

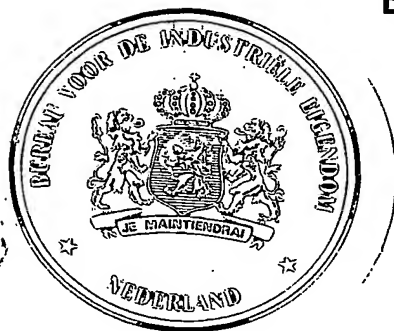
PCT/NL 2004 / 0 0 0 4 7 3

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 3 juli 2003 onder nummer 1023811,

ten name van:

STORK FOKKER AESP B.V.

te Papendrecht

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Laminaat met plaatselijke versterking",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 12 augustus 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

mr. I.W. van der Eijk

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Uittreksel

Een laminaat uit metaallagen en zich tussen de metaallagen bevindende kunststof hechtlagen omvat twee uitwendige metaallagen die zich in wezen continu uitstrekken, alsmede ten minste een inwendige metaallaag. Tenminste een der inwendige metaallagen bezit tenminste een uitsparing, waarbij ter plaatse van de uitsparing de overige metaallagen en kunststof hechtlagen tot een pakket van geringere dikte aan elkaar zijn gehecht. De relatief dikke gedeelten van het laminaat kunnen gebruikt worden voor krachtoverdracht.

Laminaat met plaatselijke versterking

De uitvinding betreft een laminaat uit metaallagen en zich tussen de metaallagen bevindende kunststof hechtlagen, omvattende twee uitwendige metaallagen die zich in wezen continu uitstrekken, alsmede ten minste een inwendige metaallaag. Een dergelijk laminaat is bekend, en vindt toepassing in panelen die voor verschillende doeleinden kunnen worden gebruikt. In het bijzonder kan het daarbij gaan om lichtgewicht panelen met een hoge stijfheid en sterkte voor toepassing in de luchtvaart en de ruimtevaart. Ook op andere gebieden kunnen dergelijke panelen worden gebruikt, zoals voor vaartuigen en wegvoertuigen, laadkisten en dergelijke.

Als gevolg van de gunstige eigenschappen van het laminaat kunnen de panelen een vrij geringe dikte bezitten, terwijl toch voldaan wordt aan de eisen met betrekking tot stijfheid en sterkte. Vooral bij de luchtvaart en de ruimtevaart vormt dat een belangrijk voordeel. Niettemin bezitten dergelijke panelen ook nadelen die juist samenhangen met die geringe dikte. Deze nadelen komen vooral naar voren bij het bevestigen van de panelen aan ander constructieonderdelen, zoals spanten, verstijvers en dergelijke. Ter plaatse van dergelijke bevestigingen treedt een krachtsoverdracht op, die vooral bij bevestigingswijzen waarbij klinknagels of bouten worden toegepast, aanleiding geeft tot spanningsconcentraties.

Het dunne laminaat is slechts in beperkte mate in staat om dergelijke spanningsconcentraties op te nemen. Doel van de uitvinding is daarom een laminaat van het hiervoor beschreven type te verschaffen dat een beter gedrag vertoont bij een plaatselijke verbinding met spanten en dergelijke, zonder dat de overige voordelen, zoals een relatief laag gewicht en goede mechanische eigenschappen wezenlijk aangetast worden. Dat doel wordt bereikt doordat tenminste een der inwendige metaallagen tenminste een uitsparing bezit, en ter plaatse van de uitsparing de overige metaallagen en kunststof hechtlagen tot een pakket van geringere dikte aan elkaar zijn gehecht.

De metaallaag met uitsparingen vormt plaatselijk in het laminaat verdikkingen, en wel bij voorkeur juist op die plaatsen waar een verbinding tot stand moet worden gebracht in de beoogde constructie. Het kan bijvoorbeeld gaan om de plaats waar een spant of verstijving aan een paneel moet worden bevestigd, zoals hiervoor uiteengezet. De plaatselijk grotere dikte van het laminaat leidt aldaar tot lagere spanningsconcentra-

ties, en ook tot een geleidelijke overdracht van krachten uit een rij klinknagels en dergelijke in de andere, dünnere delen van het laminaat.

De uitsparingen in de betreffende metaallaag kunnen allerlei vormen aannemen, afhankelijk van de uiteindelijke constructie. In het bijzonder kunnen de uitsparingen in omtreksrichting gesloten zijn.

Het totale oppervlak der uitsparingen kan van dezelfde orde grootte zijn als het oppervlak van de rest van de van uitsparingen voorziene metaallaag; verder kan het totale oppervlak der uitsparingen groter zijn dan het oppervlak van de rest van de van uitsparingen voorziene metaallaag.

Het laminaat volgens de uitvinding kan op verschillende manieren zijn opgebouwd; bij voorkeur bevindt de van uitsparingen voorziene metaallaag zich tussen al of niet vezelversterkte kunststof hechtlagen. Volgens een eerste mogelijkheid kan de van uitsparingen voorziene laag aan weerszijden zijn gehecht aan vezelversterkte kunststof hechtlagen, welke vezelversterkte kunststof hechtlagen zich continu voorzetten ter plaatse van de uitsparing en aldaar aan elkaar zijn gehecht.

In een andere uitvoeringsvorm kan de van uitsparingen voorziene laag aan een zijde zijn gehecht aan een vezelversterkte kunststof hechtlaag, en aan de andere zijde door middel van een hechtlaag zonder vezelversterking zijn gehecht aan een verdere metaallaag. Ter plaatse van de uitsparing is de vezelversterkte kunststof hechtlaag die is gehecht aan de van een uitsparing voorziene metaallaag, gehecht aan de verdere metaallaag.

De dikte van een metaallaag is bij voorkeur kleiner dan 1,5 mm, en ligt bij voorkeur tussen 0,1 mm en 0,8 mm. De kunststof hechtlagen kunnen vezels met koolstof, aramide of glas omvatten. De metaallagen kunnen Al, Cu, Mg, Ti, Sc en/of legeringen daarvan omvatten.

Vervolgens zal de uitvinding nader worden toegelicht aan de hand van enkele in de figuren weergegeven uitvoeringsvoorbeelden.

Figuur 1 toont een dwarsdoorsnede door een eerste uitvoeringsvorm van het laminaat.

Figuur 2 toont een dwarsdoorsnede door een tweede uitvoeringsvorm.

Figuur 3 toont een aanzicht in perspectief van een paneel opgebouwd uit het laminaat volgens de uitvinding.

Figuren 4-12 tonen verdere uitvoeringsvormen van het laminaat.

Figuren 13-16 tonen verschillende patronen met verdiepte en verhoogde gebieden in het laminaat.

Het in figuur 1 weergegeven laminaat is opgebouwd uit een aantal continue metaallagen 1, 2 en 3, alsmede een aantal continue vezelversterkte kunststof hechtlagen 4, 5 en 6. In het weergegeven uitvoeringsvoorbeeld bestaan de vezelversterkte kunststof hechtlagen 4, 5 en 6 elk uit twee vezellagen 7, 8 met de gewenste oriëntatie van de vezels.

Volgens de uitvinding is tussen de metaallagen 2 en 3 een verdere metaallaag 9 aangebracht, waarin uitsparingen 10 voorkomen. Ter plaatse van deze uitsparingen 10 zijn de vezelversterkte kunststof hechtlagen 5 en 6 aan elkaar gehecht. De overblijvende open ruimten zijn gevuld met een hechtmiddel 11.

Zoals te zien is in de doorsnede van figuur 1 en in het perspectivische aanzicht van figuur 3, zijn ter plaatse van de uitsparingen 10 in de metaallaag 9 verdiepte gedeelten 12 in het paneel gevormd, ingesloten door dikkere randgebieden 13. Deze randgebieden 13 zijn geschikt om te fungeren als vestigingsgebieden voor bijvoorbeeld spanten, verstijvers en dergelijke. De bouten of klinknagels waarmee deze spanten, verstijvers en dergelijke aan het laminaat worden bevestigd vinden steun in de relatieve dikke randgebieden 13, zodanig dat spanningsconcentraties tot een aanvaardbaar niveau beperkt blijven. De verdiepte gebieden 12 vormen de rest van een uit het laminaat vervaardigd paneel en zijn afgestemd om de normale, ongestoorde schuif-, trek- en buigspanningen zoals die voorkomen in de betreffende constructie op te nemen.

Aldus is enerzijds het voordeel verkregen van een paneel met een relatief laag gewicht, dankzij de verdiepte gedeelten 12, terwijl anderzijds het paneel toch geschikt is om bevestigd te worden aan andere constructiedelen ter plaatse van de verdikte randgebieden 13, zoals weergegeven in figuur 3.

In de variant van figuur 2 is het laminaat eveneens opgebouwd uit drie continue metaallagen 1, 2 en 3. Verder zijn twee continue vezelversterkte kunststof hechtlagen 4, 6 aanwezig. De van uitsparingen 10 voorziene metaallaag 9 is nu door een discontinue lijmlaag 14, die niet vezelversterkt is, gehecht aan de metaallaag 2. De vezelversterkte kunststof hechtlaag 6 is ter plaatse van de uitsparingen 10 gehecht aan de zich daaronder bevindende metaallaag 2.

In de variant van figuur 4, die in grote lijnen identiek is aan die van figuur 3, is de van uitsparingen 10 voorziene metaallaag 9 door een continue lijmlaag 14 zonder ve-

zelve versterking gehecht aan de metaallaag 2. De vezelversterkte kunststof hechtlaag 15 is nu discontinu ter plaatse van de uitsparingen 10.

Dat de uitvinding niet beperkt is tot deze varianten, moge blijken uit de verdere, niet uitputtende, mogelijkheden zoals weergegeven in de figuren 5 t/m 12. In deze figuren zijn lagen die overeenkomen met de lagen in de uitvoeringsvormen van de figuren 1 en 2 met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid. Figuur 5 laat niet alleen een discontinue metaallaag 9 zien, maar ook een verdere discontinue metaallaag 9'. De uitsparingen daarvan zijn trapsgewijze ten opzichte van elkaar uitgelijnd ter plaatse van het verdiepte gedeelte 12. Afgezien van de aanvullende metaallaag 9' en de onderbroken vezelversterkte hechtlaag 15 komt deze variant overeen met die van figuur 2.

De variant van figuur 6 bezit een aanvullende onderbroken metaallaag 9' en een tweetal onderbroken vezelversterkte hechtlagen 15, 15'.

Bij de variant van figuur 7 zijn de vezellagen 15, 15' niet doorgezet tot naar de lager liggende vezellaag 6 respectievelijk 15, in afwijking van de variant van figuur 6.

Bij de variant van figuur 8 is de uitwendige metaallaag 3 ter hoogte van de verdieping 12 gehecht aan de vezelversterkte kunststof laag 6, en over een klein gedeelte aan de vezelversterkte kunststof hechtlaag 15. De verbinding tussen deze uitwendige laag 3 en de tweede onderbroken metaallaag 9' is uitgevoerd als een lijmlaag 14 zonder vezelversterking.

Ook in de variant van figuur 9 is een lijmlaag 14 zonder vezelversterking aanwezig, te weten tussen beide onderbroken metaallagen 9, 9'.

In de variant van figuur 10 zijn de continue metaallaag 9, de onderbroken metaallaag 9 en de onderbroken metaallaag 9' alle aan elkaar bevestigd door middel van lijmlagen 14, 14' zonder vezelversterking.

In figuur 11 is een continue metaallaag 2 de scheiding tussen de onderbroken metaallagen 9, 9'.

Figuur 12 komt in grote lijnen overeen met de variant van figuur 2, in die zin dat nu tussen de continue metaallaag en onderbroken metaallaag 9 een vezelversterkte kunststof hechtlaag 15 aanwezig is.

De varianten in bovenaanzicht van de figuren 13a t/m f laten verschillende patronen zien van verhoogde gebieden 13 en verdiepte gebieden 12.

Figuur 14 toont een bovenaanzicht op een laminaat met een raamwerk 13 dat vele verdiepte vierkanten 12 insluit.

De variant van figuur 15 toont een laminaat met een raamwerk 13 dat evenwijdige langwerpige verdiepte gebieden 12 insluit, bijvoorbeeld ter plaatse van de spanten in een romp, danwel ter plaatse van de ribben in een vleugel.

- 5 De variant van figuur 16 toont dat het raamwerk 13 uit meerdere delen kan bestaan, te weten de beide buitenste raamwerkdelen 21, 22, die ter plaatse van de naad 23 nauwsluitend tegen elkaar aan liggen en de stroken 24 die elk ter plaatse van een naad 25, 26 aanliggen tegen respectievelijk de raamwerkdelen 21, 22.

Conclusies

1. Laminaat uit metaallagen (1-3, 9) en zich tussen de metaallagen (1-3, 9) bevindende kunststof hechtlagen (4-6), omvattende twee uitwendige metaallagen (1, 3) die
5 zich in wezen continu uitstrekken, alsmede ten minste een inwendige metaallaag (2, 9),
met het kenmerk dat tenminste een der inwendige metaallagen (9) tenminste een uitsparing (10) bezit, en dat ter plaatse van de uitsparing (10) de overige metaallagen (1-3) en kunststof hechtlagen (4-6) tot een pakket van geringere dikte aan elkaar zijn gehecht.

10 2. Laminaat volgens conclusie 1, waarbij tenminste een der uitsparingen (10) in omtreksrichting gesloten is.

3. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het totale oppervlak der uitsparingen (10) van dezelfde orde grootte is als het oppervlak van de rest (13) van
15 de van uitsparingen voorziene metaallaag (9).

4. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het totale oppervlak der uitsparingen (10) groter is dan het oppervlak van de rest (13) van de van uitsparingen voorziene metaallaag (9).

20 5. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de van uitsparingen (10) voorziene metaallaag (9) zich tussen kunststof hechtlagen bevindt.

25 6. Laminaat volgens conclusie 5, waarbij de van uitsparingen (10) voorziene metaallaag (9) aan weerszijden is gehecht aan kunststof hechtlagen (5, 6), welke kunststof hechtlagen (5, 6) zich continu voorzetten ter plaatse van de uitsparing (10) en aldaar aan elkaar zijn gehecht.

30 7. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij ten minste een der kunststof hechtlagen (5, 6) een vezelversterking omvat.

8. Laminaat volgens conclusie 5 en 7, waarbij de van uitsparingen (10) voorziene metaallaag (9) aan een zijde is gehecht aan een vezelversterkte kunststof hechtlaag, en

aan de andere zijde door middel van een hechtlaag (14) zonder vezelversterking is gehecht aan een verdere metaallaag (2).

5 9. Laminaat volgens conclusie 8, waarbij, ter plaatse van de uitsparing (10), de vezelversterkte kunststof hechtlaag (6) die is gehecht aan de van een uitsparing voorziene metaallaag (9), is gehecht aan de verdere metaallaag (2).

10 10. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij meerdere inwendige metaallagen zijn voorzien waarvan ten minste twee ten minste een uitsparing bezitten, en de uitsparingen van verschillende metaallagen elkaar ten minste gedeeltelijk bedekken.

15 11. Laminaat volgens conclusie 10, waarbij de uitsparingen ten opzichte van elkaar zijn uitgelijnd, en samen een getrapte verjonging vormen.

12. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de van een uitsparing voorziene metaallaag (9) een raamwerk (13) vormt.

20 13. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij ten minste een der metaallagen met ten minste een uitsparing op elkaar aansluitende metaallaagdelen omvat.

25 14. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de dikte van een metaallaag kleiner is dan 1,5 mm.

15. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de dikte van een metaallaag ligt tussen 0,1 en 0,8 mm.

30 16. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij een kunststof hechtlaag vezels uit koolstof, aramide of glas omvatten.

17. Laminaat volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de metaallagen Al, Cu, Mg, Ti, Sc en/of legeringen daarvan omvatten.

Fig 1

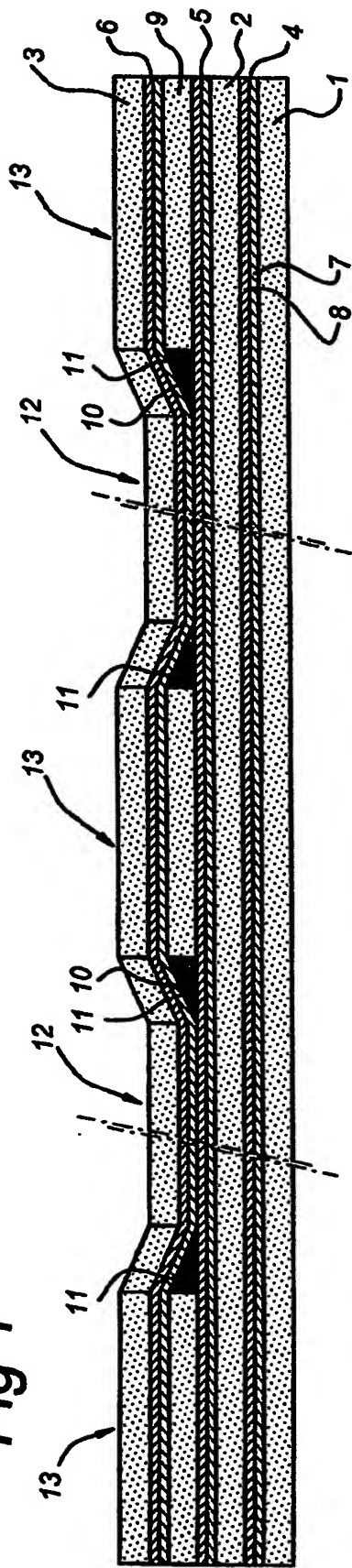


Fig 2

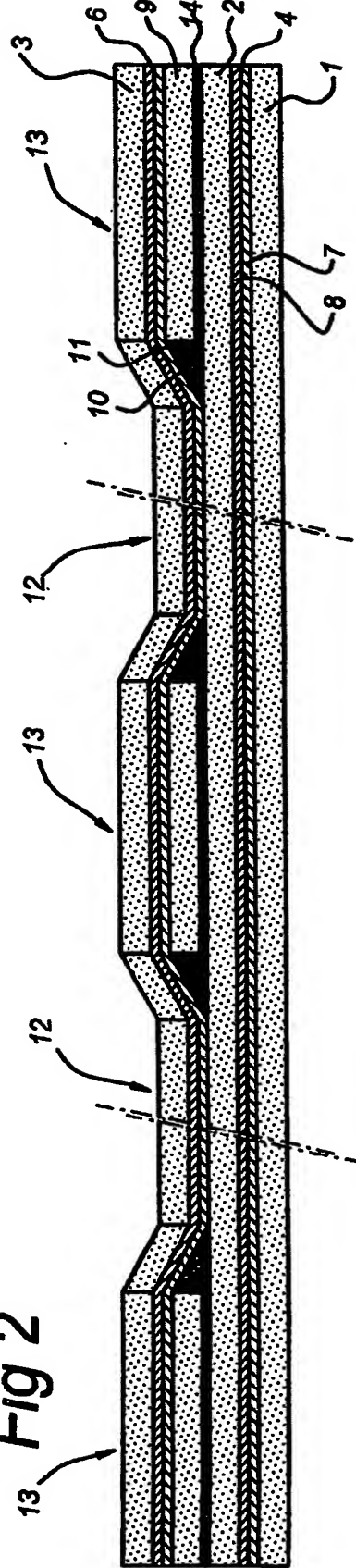


Fig 3

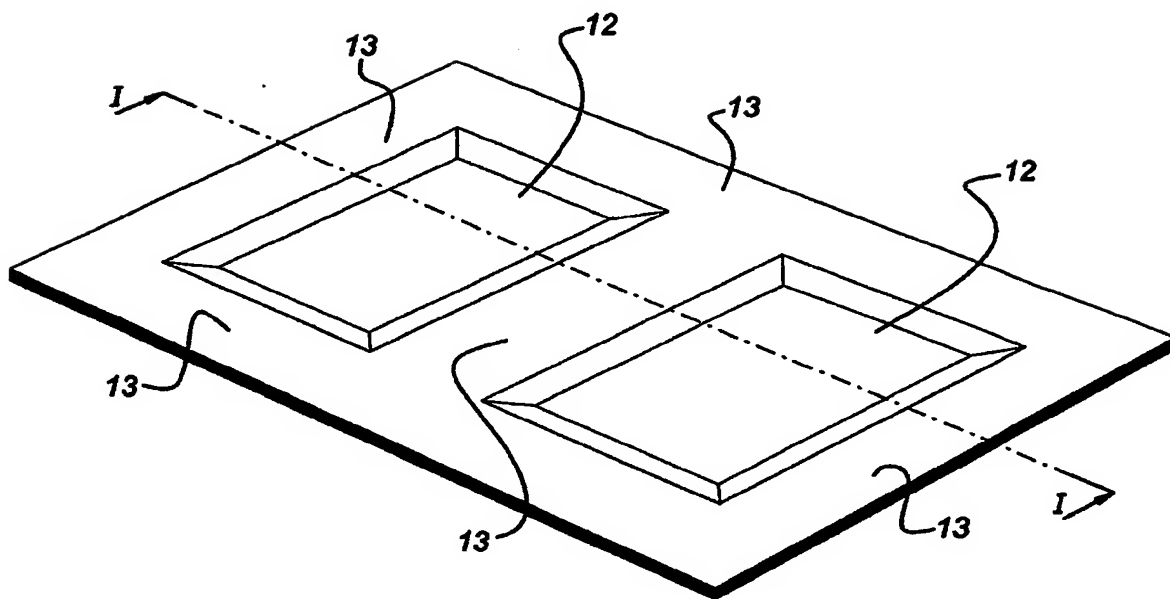


Fig 4

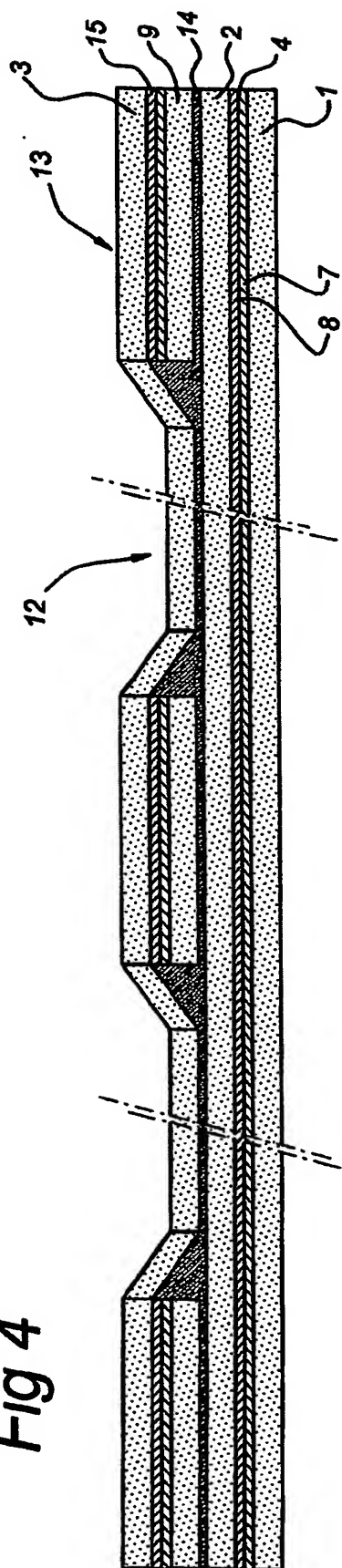
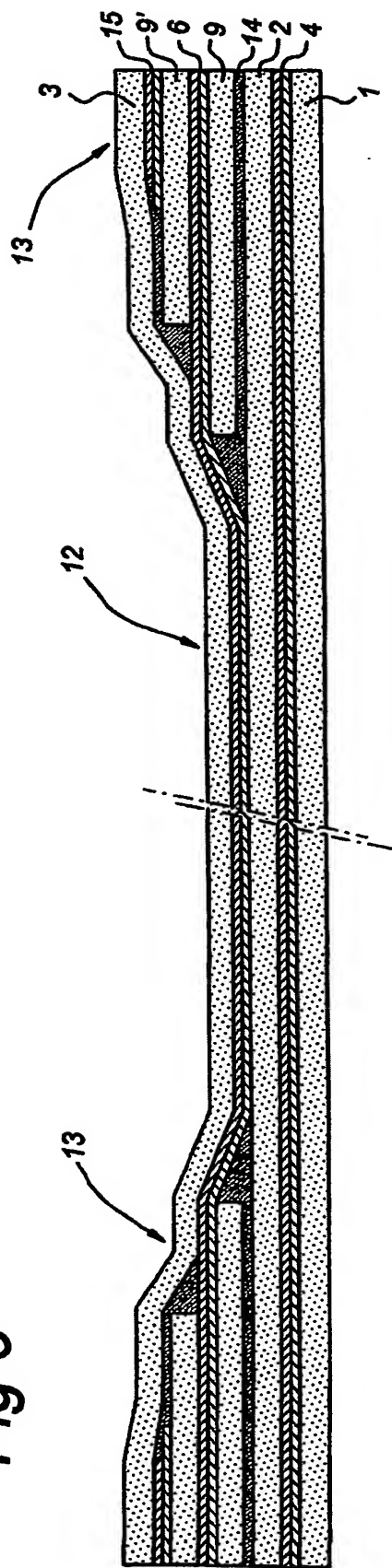
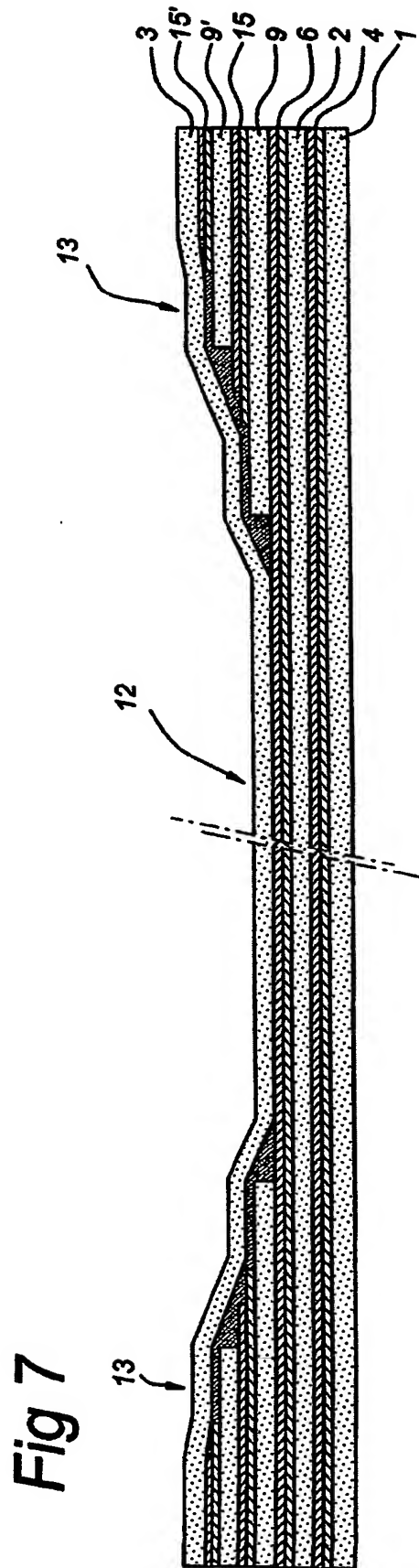
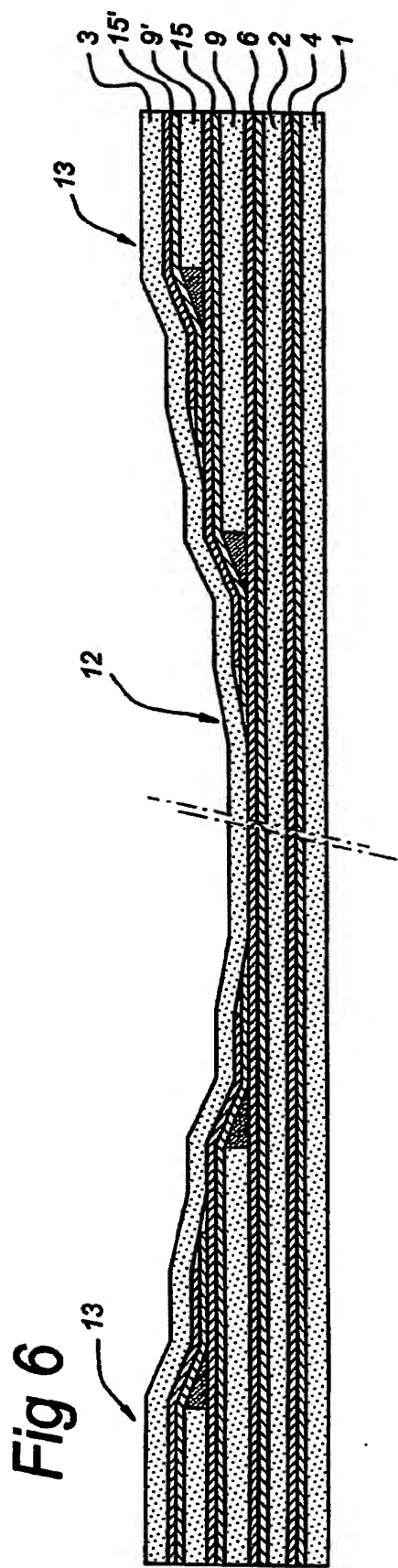
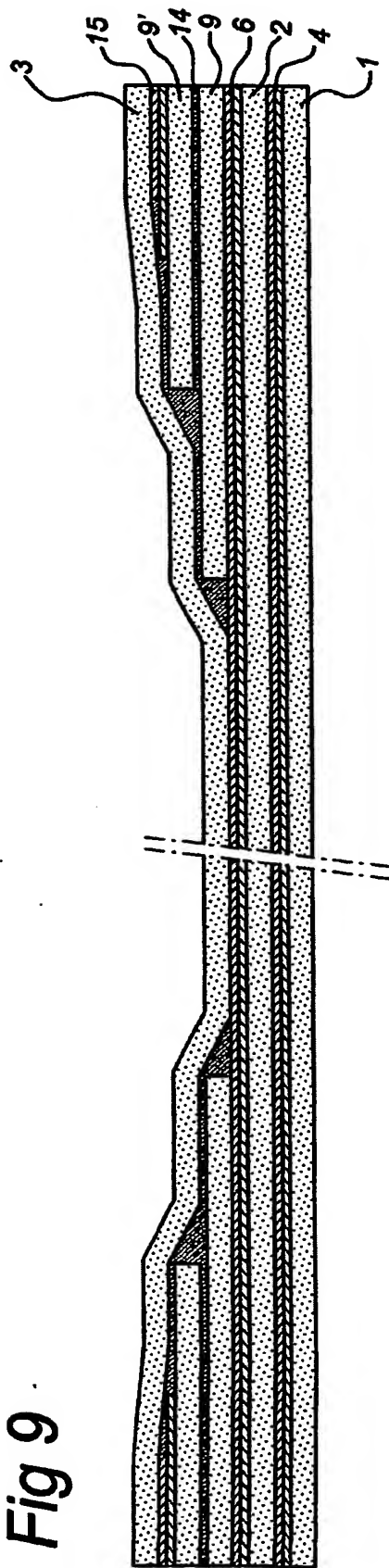
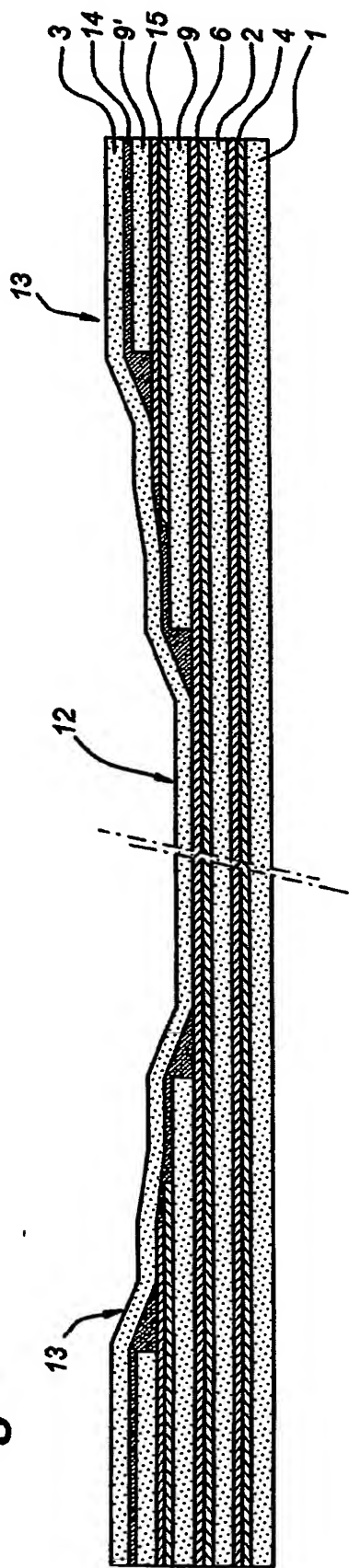


Fig 5







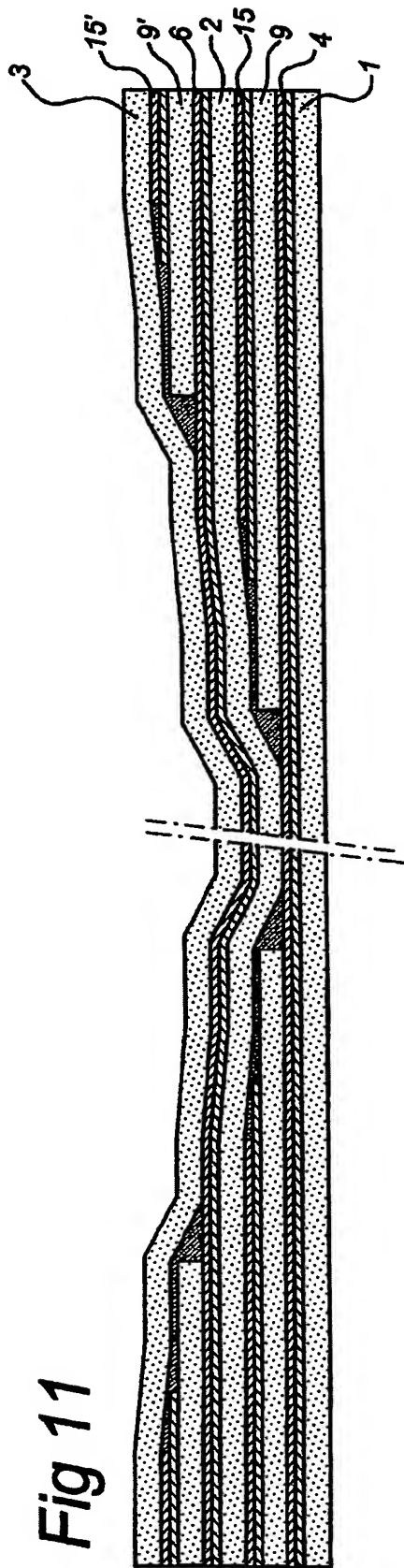
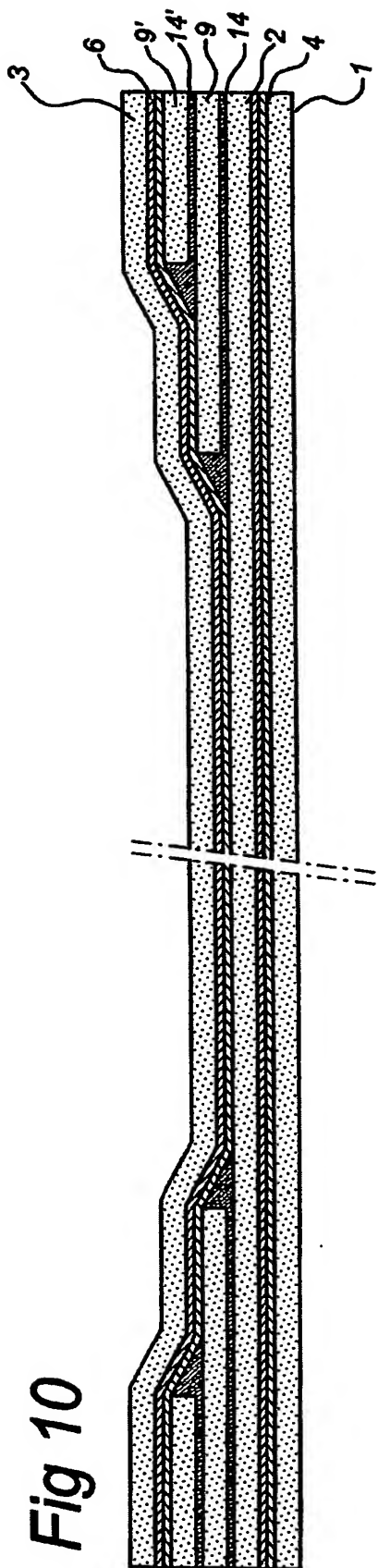
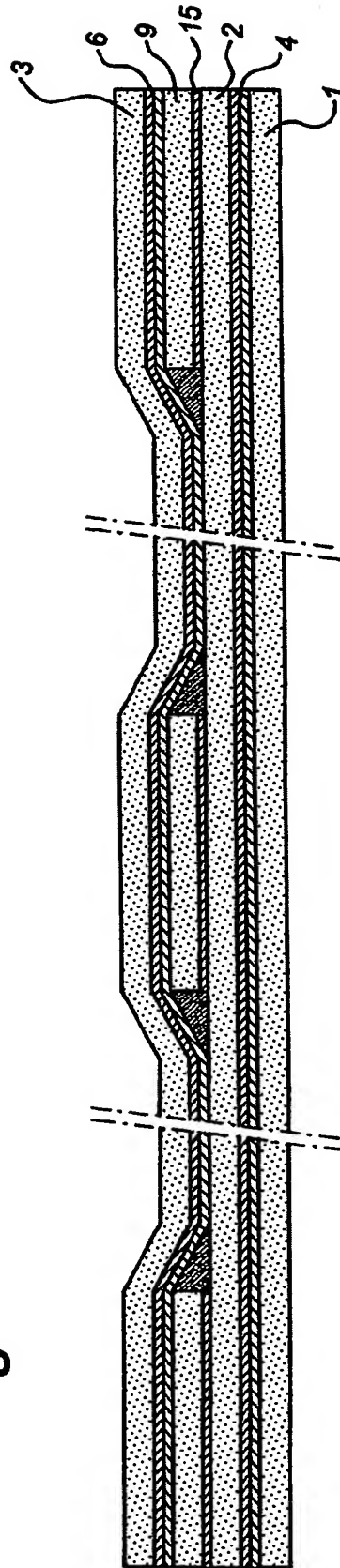


Fig 12



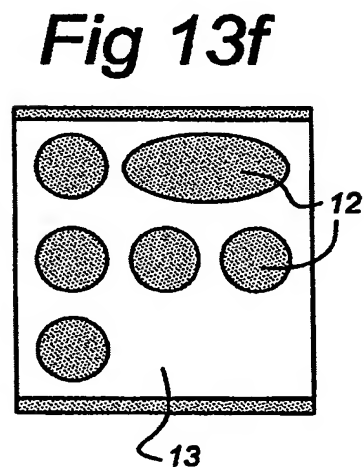
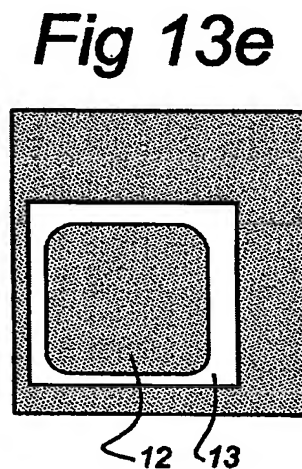
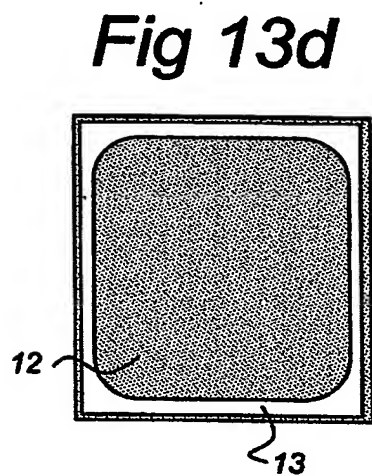
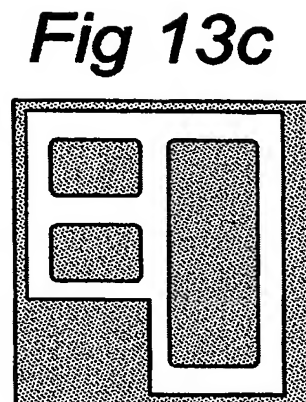
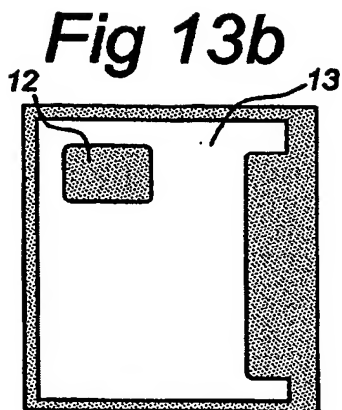
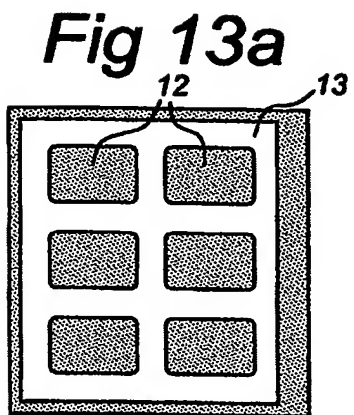


Fig 14

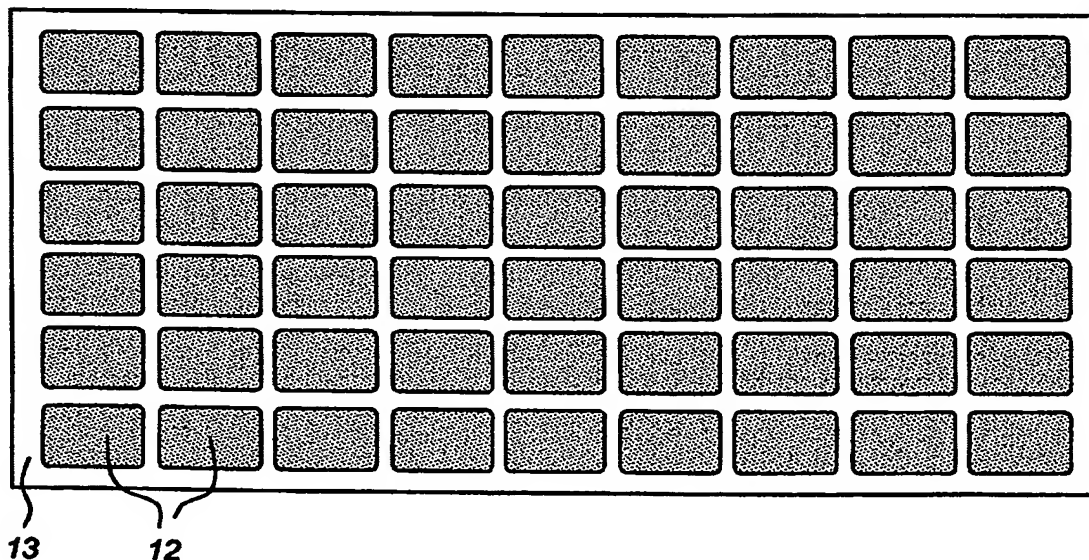


Fig 15

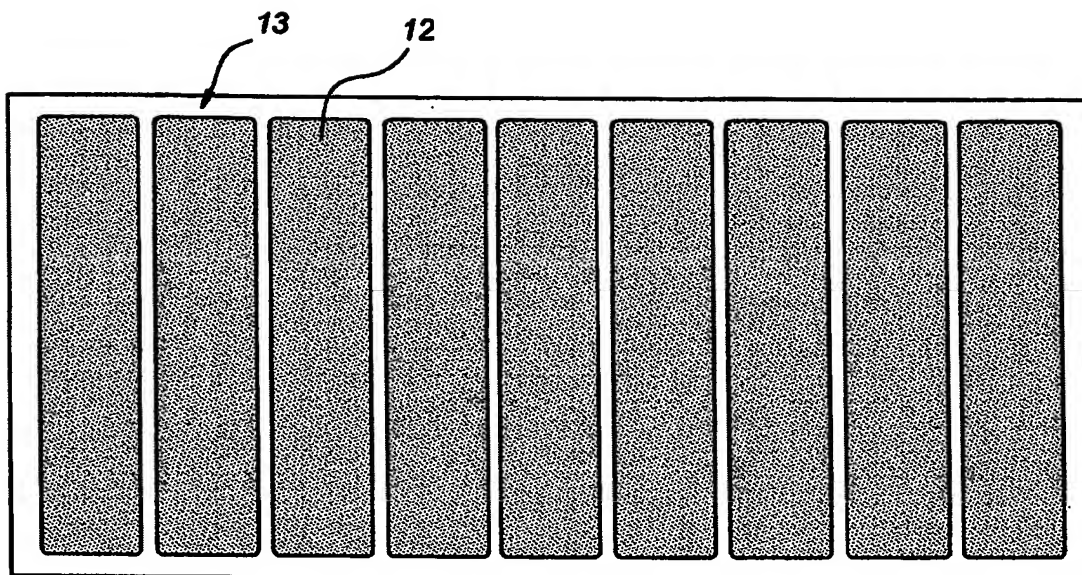


Fig 16

